

Naturaleza Aragonesa

Revista de la Sociedad de Amigos del Museo Paleontológico de la Universidad de Zaragoza

Paleontología urbana
en Andalucía

El chopo cabecero
en el valle del Alfambra

La Asociación Cultural
San Mamés, de Murero

Gasterópodos acuáticos
en la cuenca del Jalón

Museo Balear de Ciencias
Naturales de Sóller

Naturaleza Aragonesa,
N.º 29 (julio-diciembre de 2012).

Revista de la Sociedad de Amigos
del Museo Paleontológico de la
Universidad de Zaragoza

Foto portada: Chabier DE JAIME.
Meandros encajados en el río
Alfambra en Camarillas (Teruel).

Comité Editorial

Ramón Manuel Álvarez Halcón, Miguel
Bayón Gimeno, Águeda Tutor Monge,
José Manuel Clúa Méndez, Ignacio
Delgado Enguita, Eladio Liñán
Guijarro, Antonio Melic Blas, Eustoquio
Molina Martínez, Cristóbal Rubio
Millán, M^a Dolores Sauras Herrera

Entidades colaboradoras

Gobierno de Aragón
Depto. de Agricultura, Ganadería y
Medio Ambiente
Ayuntamiento de Zaragoza
Caja Inmaculada

Edición

Sociedad de Amigos del Museo
Paleontológico de la Universidad de
Zaragoza (SAMPUZ) • Edificio de
Geológicas (Área y Museo de
Paleontología). Ciudad Universitaria.
C/ Pedro Cerbuna, n.º 12
E-50009 Zaragoza (España)
• Teléf.: 620-336917 • Fax: 976-761106
• C/e: <museopa2@unizar.es>
• www.sampuz.com

Producción

Diseño y maquetación:
JellyDan Studio-ExpoPlus S.L.
Cuarte de Huerva (Zaragoza)
• Teléf.: 652-519177
• Fax: 976-276719

Impresión:

Calidad Gráfica-ARACONSA
• Plataforma Logística PLA-ZA
c/ Bari, n.º 15
E-50197 Zaragoza
• Teléf.: 976-126113
• Fax: 976-126231

ISSN: 1138-8013

Depósito legal: Z-3.160-1999

Copyright © 2011, SAMPUZ
Reservados todos los derechos.

Editorial

Llega a vuestras manos un nuevo número de la revista *Naturaleza Aragonesa*, buque insignia de la Sociedad de Amigos del Museo Paleontológico de la Universidad de Zaragoza. Con cierto retraso salió a la luz el número 28 y pensábamos que ya no daría tiempo a poder cumplir con el segundo número anual. Pero gracias al esfuerzo de los miembros de SAMPUZ y de los autores colaboradores, luchando contra viento y marea, hemos cumplido y aquí estamos de nuevo.

En este número, como en el resto de los anteriores, pretendemos haceros llegar diversos artículos de divulgación sobre la naturaleza haciendo especial hincapié en nuestra tierra, Aragón. Lógicamente por el interés que despiertan algunos otros artículos de fuera de Aragón, no íbamos a ser tan radicales y también ellos tienen nuestras puertas abiertas.

Para esta ocasión, Samuel Zamora nos traslada al s. XIX, y más concretamente a la localidad británica de Lyme Regis, donde, quizás, se registraron unos de los primeros casos de afición a los fósiles y todo de la mano de Mary Anning (1799-1847), la cual realizó algunos de los descubrimientos paleontológicos más importantes. Por ellos, en la ciudad se ha instituido anualmente la celebración del «día de Mary Anning». Siguiendo con el mismo tema desde Andalucía nos harán ver la paleontología desde otro punto de vista, el urbano. Una forma agradable y divertida de ver y entender los elementos paleontológicos que hay por nuestras ciudades, pues quién no se ha fijado en la decoración de los portales de muchas de nuestras casas, esas placas decorativas suelen contener cientos de fósiles.

De la mano de Luis Moliner entraremos en el mundo geológico del Oligoceno-Mioceno, de una de las localidades más importantes del Bajo Aragón, Alcorisa. Aprenderemos un poco más del entorno geológico de la localidad. El chopo cabecero, que marca el curso de nuestros ríos, ya en desaparición por el envejecimiento y desuso del producto que lo sustentaba, las vigas de madera para la construcción, tiene un defensor y divulgador de sus virtudes, Chabier de Jaime, el cual nos adentra espléndidamente en el significado del título. La Unidad de Tecnología en Producción Vegetal del Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón nos aporta un nuevo artículo, esta vez sobre la alcaparra. Un producto que la mayoría hemos saboreado en la alta cocina, pero de la que no imaginábamos su origen, cultivo, cualidades y esfuerzos que se llevan a cabo en ese centro, para salvar nuestras plantas hortícolas, entre ellas, la casi desaparecida alcaparra. Finalmente, incidimos en el conocimiento de nuestros moluscos. Se presentan dos trabajos sobre los caracoles terrestres y los que habitan en las aguas fluviales y lagos. Un conocimiento de los moluscos, hasta ahora poco divulgado, sobre todo el de los que habitan en el interior, y aun menos en Aragón, gracias a *Naturaleza Aragonesa*, dicho conocimiento se está poniendo a disposición del lector, de una forma asequible para su comprensión.

Aunque no esté bien decirlo, porque somos de «la casa», la labor altruista, recopilatoria y causante del afloramiento de muchos trabajos científicos realizados en Aragón y fuera del mismo, puestos por *Naturaleza Aragonesa* para su divulgación, merece el reconocimiento, y que ya se lleva a cabo, dada la gran cantidad de suscriptores que tiene la revista.

SAMPUZ

Comité científico

Francisco Alberto Giménez
Domingo Buesa Conde
José Manuel Correas Dobato
José María Cuadrats Prats
Gloria Cuenca-Bescós
Manuel Doblaré Castellano
Carlos Ferrer Benimeli
Rafael Gella Fañanás

Eustoquio Gil Pelegrín
Carlos Gómez Moreno
José Manuel González López
Mateo Gutiérrez Elorza
Agustín Josa Sertano
Antonio Laguna Castrillo
Fernando López Ramón
José Ramón Marcuello

Begoña Martínez Jarreta
Pablo Munilla López
Gonzalo Pardo Tirapu
José Luis Peña Monné
José Antonio Rojo Martínez
Vicente Sánchez Cela
José Ángel Sánchez Navarro
Leandro Sequeiros San Román

Isidro Sierra Alfranca
Manuel Silva Suárez
Fernando Solsona Motrel
Pilar Utrilla Miranda
José Ángel Villar Rivacoba
Luis Villar Pérez
Isafas Zarazaga Burillo

Gasterópodos acuáticos en la cuenca del Jalón: hábitats y amenazas

Ramón Manuel ÁLVAREZ-HALCÓN *
 Cristóbal RUBIO MILLÁN **
 Alberto PABLO TORRES **
 Diana DELICADO ***
 María Ángeles RAMOS ****
 Alberto MARTÍNEZ-ORTÍ *****
 Miguel Ángel GARCÍA LAPRESTA *****
 Alfonso Calvo Tomás *****

* Depto. de Derecho Público. Facultad de Derecho. Universidad de Zaragoza. c/ Pedro Cerbuna, n.º 12. E-50009 Zaragoza. España. C/c: <315025@celes.unizar.es>

** Paleomías, S.L. Polígono Empresarium. c/ Retama, n.º 17, nave 24c. E-50720 La Cartuja Baja (Zaragoza). España

*** Depto. de Biodiversidad y Biología Evolutiva. Museo Nacional de Ciencias Naturales (C.S.I.C.). c/ José Gutiérrez Abascal, n.º 2, E-28006 Madrid. España

**** Depto. de Zoología. Facultad de Ciencias Biológicas. Universitat de València. c/ Doctor Moliner, n.º 50. E-46100 Burjassot (Valencia) y Museo Valenciano de Historia Natural. España

***** Zeta Amaltea, S.L. c/ Carlos Marx, n.º 4, local izquierdo. E-50015 Zaragoza. España

***** Servicio de Estudios Medioambientales. Área de Gestión Medioambiental. Comisaría de Aguas. Confederación Hidrográfica del Ebro (MAGRAMA). Paseo de Sagasta, n.º 24-28. E-50071 Zaragoza. España

Introducción

La Directiva Marco del Agua (DMA) tiene por objeto la prevención, conservación y recuperación del buen estado ecológico y uso sostenible de las masas de agua, en el marco de la planificación hidrológica de cuenca. A su vez, la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos, junto con el Plan Estratégico Español para la Conservación y el Uso Racional de los Humedales, están impulsando su gestión para que alcancen el buen estado ecológico mejorando su funcionamiento como ecosistemas. Esto requiere un mejor conocimiento de los elementos bióticos que forman parte de los ecosistemas fluviales y humedales sobre los que se debe intervenir. En este sentido, la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) ha realizado en 2011 un estudio de los moluscos prosobranquios de la cuenca del río Jalón para la implementación de la protección, conservación y restauración de sus hábitats.

Se denominan prosobranquios a los moluscos gasterópodos de la subclase Prosobranchia. A pesar de que en la actual sistemática de la clase Gastropoda ya no se incluye la subclase Prosobranchia, el término prosobranquio se sigue utilizando para caracterizar aquellos gasterópodos cuyas branquias se encuentran en la

parte anterior del cuerpo, pero no como categoría taxonómica. La mayoría son marinos, pero algunas especies han colonizado el medio conti-

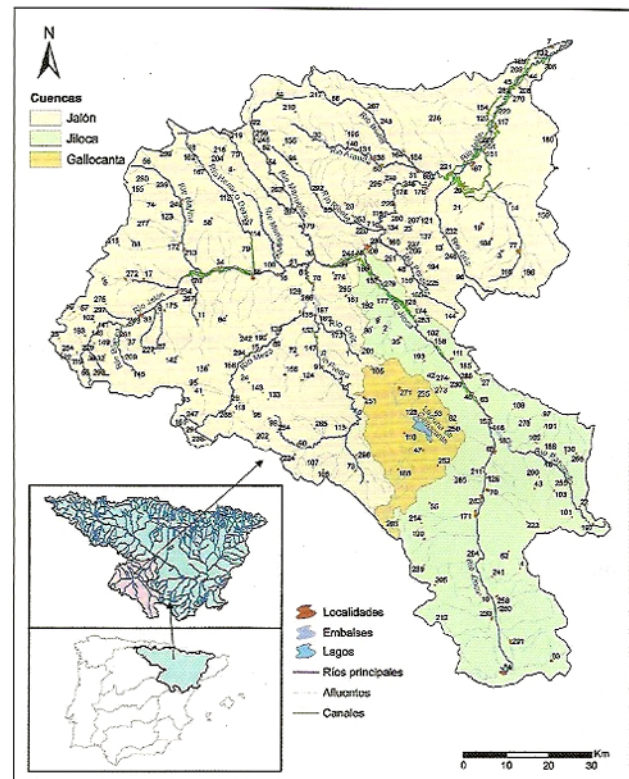


Figura 1. Mapa de la cuenca hidrológica del río Jalón (Plan Hidrológico del río Jalón). Fuente: Confederación Hidrográfica del Ebro.



Figura 2. Prospección de *P. navasiana* en la fuente de las Charquillas, próxima al nacimiento del río Mesa (Selas, Guadalajara). Foto: Ramón M. Álvarez-Halcón.

mental acuático y terrestre. Los prosobranquios continentales acuáticos conservan todavía, en gran medida, características morfológicas de sus parientes marinos.

Constituyen uno de los grupos faunísticos más amenazados en fuentes y manantiales, así como en los ecosistemas acuáticos permanentes asociados. Algunas especies están desapareciendo en todo el mundo como consecuencia de la desecación, la alteración antropogénica de las masas de agua o la invasión de las mismas por especies exóticas.

A continuación se expone una síntesis del estudio y los principales resultados obtenidos en relación con las necesidades de protección, conservación y restauración de determinados hábitats de los prosobranquios amenazados en las aguas superficiales de la cuenca del Jalón.

La cuenca del Jalón

El río Jalón es un afluente del río Ebro por su margen derecho, que recoge aguas de una cuenca vertiente con una superficie de 9.718 km² (fig. 1). Pertenece casi en su totalidad a la Comunidad Autónoma de Aragón (Zaragoza y Teruel) y en menor medida, a las de Castilla y León (Soria) y Castilla-La Mancha (Guada-

lajara). Tiene una longitud de 223,7 km, nace en la Sierra Ministra en Medinaceli (Soria) y desemboca en el Ebro en Alagón (Zaragoza).

Por su extensión destacan dos grandes afluentes del Jalón: Jiloca y Piedra. El Jiloca, con una longitud de 123 km y una cuenca de 2.597 km² nace en las fuentes de Cella (Teruel) y desemboca en el Jalón cerca de Calatayud (Zaragoza). El Piedra, con sus afluentes Ortiz y Mesa, cuenta con una cuenca vertiente de 1.545 km², nace en Rueda de la Sierra (Guadalajara) y su cauce es constante a partir de los Ojos de Cimballa (Cimballa, Zaragoza), desembocando en el Jalón en el término municipal de Ateca (Zaragoza).

La cuenca del Jalón se sitúa en su mayor parte enclavada en el sistema Ibérico, aunque en su tramo final el río penetra dentro de la depresión del Ebro. De su geología destaca la variabilidad de las litologías que en ella se encuentran, desde materiales sedimentados en el Precámbrico hasta sedimentos del Cuaternario más reciente de la red fluvial. El sistema Ibérico está constituido por una serie de estructuras tectónicas que conforman una serie de grandes cubetas sinclinales separadas por grandes fallas alineadas en dirección noroeste-sureste. Debajo del somontano ibérico existen algunas cubetas que en algunos casos condicionan la aparición de importantes

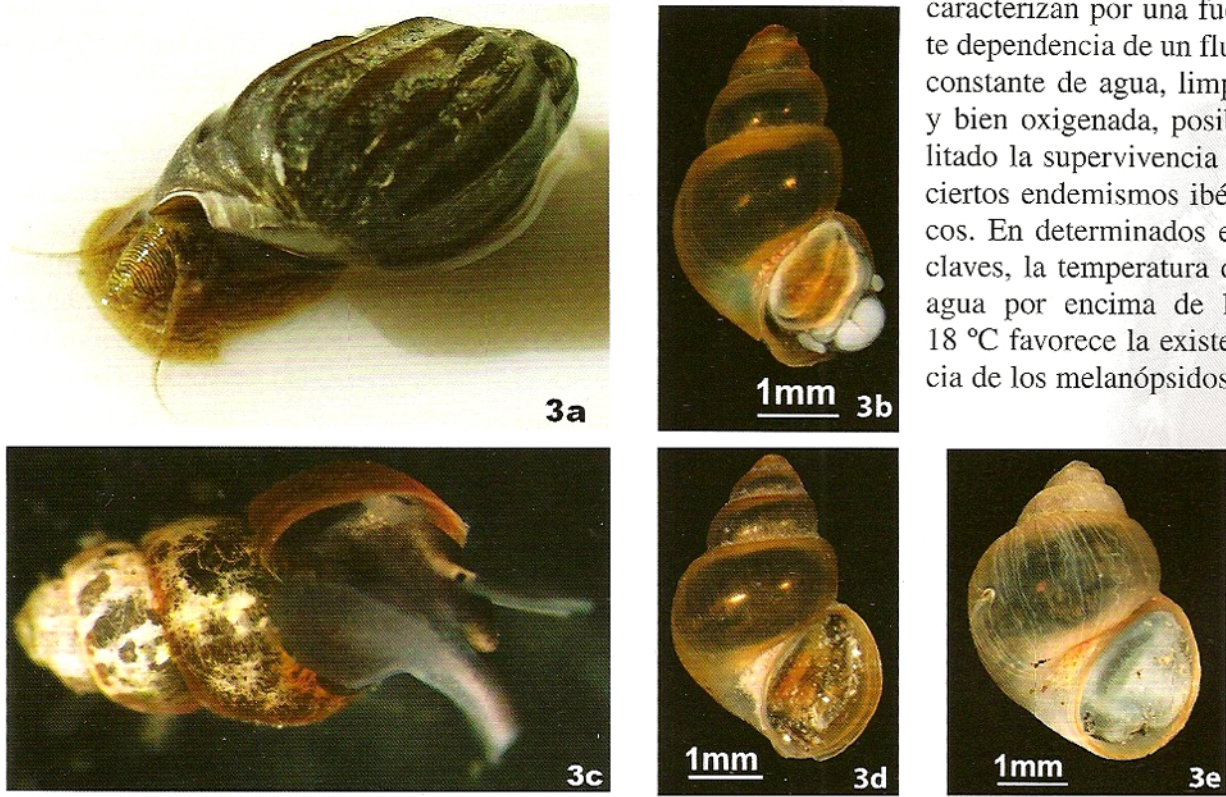


Figura 3. Especies amenazadas de la cuenca del Jalón: *Melanopsis penchinati* (a), *Pseudamnicola navasiana* (b), *Pseudamnicola hinzi* (c), *Pseudamnicola subproducta* (d) y *Mercuria emiliana* (e).
Fotos: a, Alberto Martínez-Ortí; b-e, Diana Delicado.

caracterizan por una fuerte dependencia de un flujo constante de agua, limpia y bien oxigenada, posibilitado la supervivencia de ciertos endemismos ibéricos. En determinados enclaves, la temperatura del agua por encima de los 18 °C favorece la existencia de los melanópsidos.

manantiales. Están relacionados con el límite norte de la Cadena Ibérica, que pasa bajo las localidades de Tarazona (Zaragoza) y cruza el río Jalón a la altura de Lumpiaque (Zaragoza) y el río Huerva por Botorrita (Zaragoza). En el sector central de estas cubetas se desarrollan algunas depresiones de arcilla, caliza y yeso sedimentados durante el terciario como la cuenca de Almazán y la foisa de Calatayud-Jiloca.

Las características hidrogeológicas de la cuenca del Jalón, determinan la existencia de una gran cantidad de acuíferos, un total de 19 masas de aguas subterráneas, algunas con un elevado grado de aprovechamiento. Los principales materiales litológicos de estos acuíferos son las calizas del Jurásico y Cretácico y los materiales detríticos del Cuaternario.

Hábitats acuáticos de interés malacológico

La alta mineralización cálcica de las fuentes y manantiales de la cuenca del Jalón es un factor determinante para la presencia de hábitats acuáticos propicios para los gasterópodos de agua dulce en general. Algunas especies, como los hidróbidos o caracoles de fuente, se

Las fuentes y manantiales constituyen unos ecosistemas acuáticos de gran valor ecológico por ser el hábitat idóneo para los gasterópodos prosobranquios. También las masas de agua superficial de tipo permanente con las que están asociadas, tales como balsas, lagunas y cursos de desagüe o derivados (tramos altos de ríos, arroyos, barrancos, acequias, etc.).

Considerando los escasos antecedentes bibliográficos sobre moluscos prosobranquios en la cuenca del Jalón, se ha centrado el esfuerzo en la localización de todas las masas de agua superficiales susceptibles de albergar especies amenazadas.

Para ello, se ha tenido en cuenta las características hidrogeológicas de las masas de agua, las geoquímicas de las facies donde se ubican y las topográficas de los terrenos.

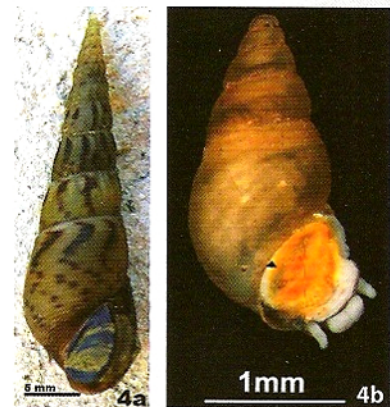


Figura 4. Especies exóticas invasoras de la cuenca del Jalón: *Melanoides tuberculatus* (a) y *Potamopyrgus antipodarum* (b).
Fotos: a, Ramón M. Álvarez-Halcón; b, Diana Delicado.



Figura 5. Acequia de desagüe de la Fuente del Mojón, en los Ojos de Pontil (Rueda de Jalón, Zaragoza), que requiere una adecuación para conservar los melanópsidos.

Foto: Ramón M. Álvarez-Halcón.

Tras la revisión previa de la cartografía y la documentación específica de casi dos centenares de lugares distintos, las estaciones de muestreo, se ha procedido al reconocimiento in situ de un centenar de éstas. En algunos casos se ha tenido serias dificultades de acceso por la topología del terreno, la abundante vegetación y otras circunstancias sobrevenidas.

Se han considerado tres tipos de masas de agua superficial que albergan poblaciones de prosobranquios: a) manantiales y fuentes, así como sus desagües. Son zonas de descarga de acuíferos. No existe una clara diferenciación entre los conceptos de «fuente» y «manantial», términos que de modo frecuente se aplican indistintamente en la toponimia oficial o vernácula. En el presente estudio se han empleado los topónimos más característicos y ante la ausencia de los mismos se ha optado en cada caso la acepción más idónea recogida en el Diccionario de la Lengua Española. También se han considerado los desagües (desaguaderos o sumideros) de estas surgencias, ya se trate de los sistemas naturales de salida de las aguas, o bien artificiales diseñados a tal efecto (para drenaje), en la medida en que albergan poblaciones de los prosobranquios de nuestro interés; b) determinadas charcas, balsas o lagunas, siendo las más características las denominadas «ojos», generadas de forma natural por las surgencias de descarga del acuífero (fuentes o manantiales sumergidos a cierta profundidad), cuyas aguas a veces son confinadas de modo artifi-

cial; y c) tramos de río donde vierten o desaguan las del tipo a) o b).

Todos estos lugares han resultado casi siempre positivos cuando presentaban condiciones evidentes de buen estado ecológico, con escasa intervención antropogénica o al menos manteniendo permanente el flujo de agua y en condiciones óptimas de limpieza y oxigenación, a pesar del acondicionamiento artificial para su

aprovechamiento humano. Una vez situados en cada estación de muestreo, se ha procedido a su georreferenciación, toma de fotografías y prospección (fig. 2) para el hallazgo de moluscos proso-



Figura 6. Hábitat de *P. hinzi* en la Fuente del Parque Municipal Rafael Angulo de Calamocha (Teruel), que requiere medidas específicas de conservación.

Foto: Ramón M. Álvarez-Halcón.

branquios, siendo esta búsqueda siempre infructuosa cuando se encontraba por completo seca o deshidratada.

Las estaciones de muestreo válidas son las que han ofrecido un resultado positivo en relación con la presencia de prosobranquios de los géneros *Theodoxus*, *Melanopsis*, *Pseudamnicola* y *Mercuria*. En éstas se ha considerado la cohabitación con los prosobranquios exóticos invasores. Se han desechado las estaciones sin presencia de moluscos, así como las que sólo albergaban colonias de otras especies no amenazadas o de exóticos invasores.

Siguiendo estos criterios, los resultados obtenidos han sido positivos en un total de 68 estaciones de muestreo: 7 en Soria, 5 en Guadalajara, 6 en Teruel y 50 en Zaragoza. Desde el punto de vista cuantitativo y cualitativo, ha supuesto un gran avance malacológico con importantes implicaciones científicas y de gestión ambiental.

Especies amenazadas

En la cuenca del Ebro se conocen un total de 39 especies de prosobranquios dulceacuícolas (CHE, 2012), pertenecientes a las familias Neritidae (1), Ampullariidae (1), Melanopsidae (2), Thiaridae (1), Bithyniidae (2), Hydrobiidae (15), Amnicolidae (2) y Moitessieriidae (15). En las aguas superficiales de la cuenca del Jalón viven sólo 5 especies de prosobranquios que finalmente hemos considerado amenazados (fig. 3): *Melanopsis penchinati* (Melanopsidae),

Pseudamnicola navasiana, *Pseudamnicola hinzi*, *Pseudamnicola subproducta* y *Mercuria emiliana* (Hydrobiidae). La determinación de su estatus concreto de amenaza en España requerirá una evaluación más completa, atendiendo a su distribución general más allá de la cuenca del Jalón, para proponer medidas de protección jurídica específicas a cada taxón. Estas especies son muy sensibles a perturbaciones y alteraciones antropogénicas de sus hábitats. Un efecto de ello es la colonización y la expansión de especies exóticas invasoras, tales como los también prosobranquios *Melanoides tuberculatus* (Thiaridae) y *Potamopyrgus antipodarum* (Hydrobiidae) (fig. 4), que reemplazan a los moluscos autóctonos.

Uno de los resultados más relevantes del presente estudio es que las poblaciones aragonesas atribuidas a *M. penchinati* y *M. praemorsa*, tras el análisis conculiológico y el anatómico del aparato reproductor, parecen corresponder al mismo taxón: *M. penchinati*, evaluado «en peligro crítico» en el Atlas de los Invertebrados Amenazados de España (MARTÍNEZ-ORTÍ *et al.*, 2009). Se trataría así de una especie exclusiva de la provincia de Zaragoza, en áreas disjuntas y alejadas de otras del mismo género. Por ello, se propone asignar de forma provisional a todas las poblaciones de *Melanopsis* del área estudiada a *M. penchinati*, hasta que los resultados de los estudios moleculares que se están realizando sean definitivos, evitando por el momento modificar el estatus de protección que poseen ambas especies en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (sensible a la alteración de su hábitat).

Siguiendo este criterio taxonómico, se ha determinado la presencia de *M. penchinati* en 28 lugares de la provincia de Zaragoza: 9 en Jaraba, 18 en Alhama de Aragón y 1 en Rueda de Jalón. Esta última, en el entorno de los Ojos de Pontil (fig. 5), era hasta ahora desconocida. Cohabita con *M. tuberculatus* en 9 de estos lugares, todos en Alhama de Aragón.

En cuanto a los hidróbidos amenazados,



Figura 7. Hábitat de *P. subproducta* en el Manantial del Prado de Cifuentes (Calatayud, Zaragoza), que requiere medidas específicas de conservación.

Foto: Ramón M. Álvarez-Halcón.



Figura 8. Cultivos y vegetación palustre en los Ojos de la Rifa (Caminreal, Teruel), humedal que requiere medidas de restauración ecológica. Foto: Ramón M. Álvarez-Halcón.

P. navasiana es un endemismo ibérico que se encuentra distribuido por todo el cuadrante nor-este peninsular, en las cuencas del Ebro y Tajo. En la del Jalón está presente en 27 lugares, todas ellas nuevas citas, en poblaciones muy densas, aunque está incluida en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón con la categoría de sensible a la alteración de su hábitat. Por el contrario, *P. hinzi* es un endemismo ibérico con poblaciones muy reducidas, que se conoce sólo en una localidad de otra cuenca, la del Huecha en Borja (Zaragoza) (ÁLVAREZ HALCÓN *et al.*, 2009) y en la del Jalón en dos fuentes próximas al río Jiloca situadas en Calamocha (fig. 6) y Caminreal (Teruel) (DELICADO *et al.*, 2009). *P. subproducta* posee en la península Ibérica un área de distribución muy discontinua y restringida, hasta ahora sólo conocida en 3 localidades muy distantes de Madrid, Valencia y Tarragona (DELICADO *et al.*, 2011), por lo que gracias al presente estudio se amplía su distribución con 3 nuevas citas muy próximas en el término municipal de Calatayud (Zaragoza) (fig. 7). Por último, se ha descubierto *M. emiliana* en 2 lugares de Calatayud y 1 en Rueda de Jalón, aunque el conocimiento de su distribución, todavía escaso en la cuenca del

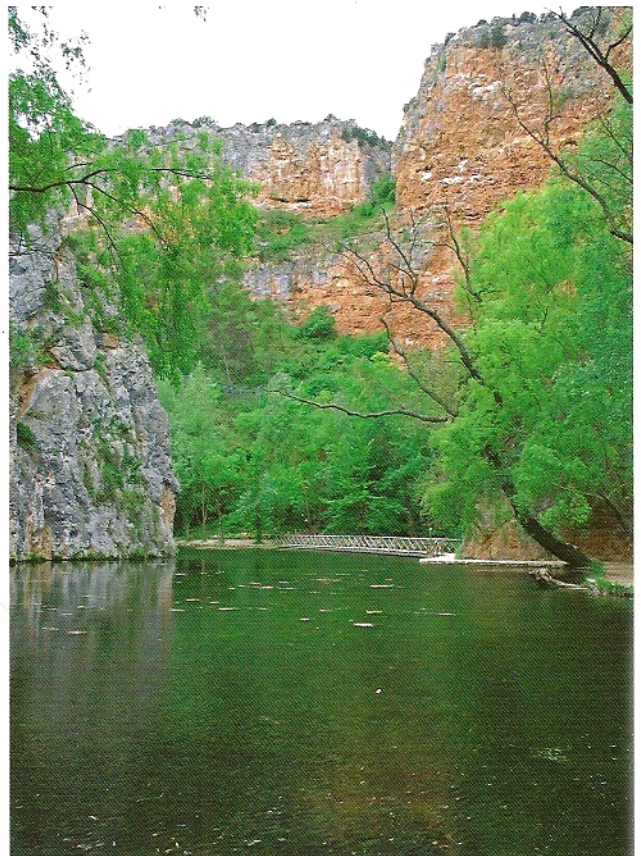


Figura 9. Lago del Espejo, Monasterio de Piedra (Nuévalos, Zaragoza). Foto: Ramón M. Álvarez-Halcón.

Ebro, podría mejorar con estudios más centrados en barrancos que contienen aguas con elevada salinidad.

La distribución del hidróbido exótico invasor *P. antipodarum*, originario de Nueva Zelanda, es muy amplia en la cuenca del Jalón y cohabita en 11 lugares con *P. navasiana*, en una localidad con *P. hinzi* y en otra con *P. subproducta*. Por el contrario, el otro prosobranquio exótico invasor, *M. tuberculatus*, originario de Asia, sólo se conoce en 7 lugares de Alhama de Aragón, pero hasta el momento no se han adoptado medidas de control o erradicación dadas las dificultades de intervención en aguas aprovechadas para uso agrícola y sanitario humano (balnearios), si bien es urgente llevarlas a cabo para evitar su expansión.

Patrimonio natural y cultural

En la Red Natura 2000, cuyos espacios se incluyen en el Registro de Zonas Protegidas de la CHE de acuerdo con la legislación de aguas, se ha localizado un total de 23 estaciones de muestreo con presencia de prosobranquios situados en la cuenca del Jalón. En el Inventario de Humedales Singulares de Aragón se incluyen algunas de las localidades donde habitan prosobranquios amenazados en la cuenca del Jalón, tales como los Ojos

de Caminreal o de la Rifa (fig. 8), los Ojos de Pontil y los Ojos de Cimballa. Otro lugar positivo ha sido el Lago del Espejo en el Monasterio de Piedra (fig. 9), un Conjunto de Interés Cultural, en la categoría de Jardín Histórico, situado en Nuévalos (Zaragoza).

La protección jurídica de las fuentes y manantiales con prosobranquios amenazados, a veces compatible con el aprovechamiento hídrico, es todavía un reto pendiente. Por su gran riqueza ecológica y antropológica, así como sus numerosos valores sociales, culturales, históricos y estéticos, merecen una atención y cuidado especial de las instituciones públicas, de las entidades privadas y de los propietarios particulares. Este patrimonio requiere en España de modo urgente un tratamiento integral en su estudio y conservación.

Necesidades de conservación y restauración

En cuanto a las medidas generales de conservación, se han propuesto acciones tales como realizar un seguimiento ambiental periódico del hábitat in situ para detectar con prontitud cualquier cambio sustancial en su estado y en el ecosistema en su conjunto. Evitar todo tipo de vertidos sustancias contaminantes o que puedan alte-



Figura 10. Río Jalón en Alhama de Aragón (Zaragoza), que requiere medidas de acondicionamiento para la conservación de *M. penchinati* y control de *M. tuberculatus*. Foto: Ramón M. Álvarez-Halcón.

rar la composición y calidad de las aguas de estos hábitats y su entorno próximo. También controlar las acciones que puedan modificar el sustrato y los taludes perimetrales, como la limpieza y cementación abusiva.

Otras medidas son evitar que el paso de ganado pueda perjudicar la composición y calidad de sus aguas y vegetación acuática, impedir la desecación por sobreexplotación del acuífero, regular las extracciones de agua mediante pozos en profundidad y controlar la alteración de los caudales naturales por transformación de su régimen mediante canalizaciones; así como realizar una vigilancia especial bajo condiciones de sequía pronunciada. Es fundamental impedir la limpieza agresiva del hábitat con productos de limpieza abrasivos y/o químicos, y el arranque sin control de los briófitos y macrófitos acuáticos, así como de la vegetación perimetral. Igualmente, evitar actividades que aumenten la eutrofización de los hábitats.

Será preciso evaluar las afecciones a estos hábitats en los estudios de impacto ambiental y en los estudios previos a cualquier tipo de obra en ellos. Otro aspecto es la necesidad de realizar un seguimiento de las especies exóticas invasoras que afectan a estos hábitats, aplicando medidas estrictas de prevención y control, en especial de las catalogadas y otras potenciales.

Además, para la efectividad de estas medidas es imprescindible la implicación de las administraciones locales y propietarios particulares en la conservación y gestión integral de las fuentes, manantiales y sus pequeños humedales o cursos de desagüe asociados. Es importante la señalización y adecuación del acceso, dado que es más probable ocasionar daños por desconocimiento que de modo intencional. De igual modo, se debe implicar a los usuarios de las aguas en la conservación de estos hábitats y a las entidades sin ánimo de lucro de ámbito local o regional con fines de desarrollo rural y conservación del medio natural, para incluir acciones de educación y sensibilización ambiental sobre los moluscos y sus hábitats.

Por último, seguirá siendo precisa la investigación científica de estos hábitats, tanto en las localidades ya conocidas como en otras donde la presencia de prosobranquios sea posible, para incrementar el conocimiento científico sobre la biología y ecología de estos moluscos, y entender mejor las necesidades de conservación de sus hábitats.

En este estudio se contempla la necesidad de llevar a cabo medidas específicas en función del estado en que se encuentran determinados hábitats, que podrían ser efectuadas por las institucio-

nes competentes, en su caso colaboración de los propietarios de los lugares de que se trate. Entre otras medidas necesarias, cabe destacar la recuperación ambiental de la ribera del río Jalón en la localidad de Alhama de Aragón (fig. 10) con el objetivo de realizar el acondicionamiento de un paseo fluvial en este núcleo urbano compatible con la conservación del gasterópodo protegido *M. penchinati* y el control del gasterópodo exótico invasor *M. tuberculatus*. También la restauración ecológica de los Ojos de la Rifa, que incluiría el acondicionamiento de su cauce de desagüe (acequia-arroyo de la Rifa), con el objetivo de recuperar el funcionamiento hidrogeológico y ecológico del sistema, favoreciendo un incremento de la biodiversidad, entre la que se encuentra una importante diversidad de especies de moluscos, así como potenciando su uso y disfrute sostenibles.

Referencias bibliográficas

- ÁLVAREZ HALCÓN, R. M., RUBIO MILLÁN, C., PABLO TORRES, A., DELICADO, D., RAMOS, M. A. y CALVO TOMÁS, A. 2009. Estudio para la conservación y restauración de hábitats de moluscos hidrobioides en la cuenca del río Huecha. *Naturaleza Aragonesa*, 23, pp. 56-67.
- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO (CHE). 2012. *Guía de campo. Moluscos Acuáticos de la Cuenca del Ebro. Confederación Hidrográfica del Ebro*, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio ambiente. Zaragoza.
- DELICADO, D., ARCONADA, B. y RAMOS M. A. 2011. *Pseudamnicola (Pseudamnicola) subproducta* (Paladilhe, 1869). En: VERDÚ, J.R., NUMA, C. y GALANTE, E. (eds). *Atlas y Libro Rojo de los Invertebrados amenazados de España (Especies Vulnerables)*. Dirección General de Medio Natural y Política Forestal, Ministerio de Medio Ambiente, Medio rural y Marino, Madrid, pp. 779-783.
- DELICADO, D., RAMOS, M. A., ÁLVAREZ HALCÓN, R. M., RUBIO MILLÁN, C., PABLO TORRES, A. y PÉREZ GRIJALVO, R. 2009. Presencia del molusco dulceacuícola *Pseudamnicola (Corrosella) hinzi* Boeters 1986 (Gastropoda: Caenogastropoda: Hydrobiidae) en Calamocha y Caminreal (Teruel). *Xiloca*, 38, pp. 217-226.
- MARTÍNEZ-ORTÍ, A., ROBLES, F., GÓMEZ, B., y PUJANTE, A. M. 2009. *Melanopsis penchinati* Bourguignat, 1868. En: VERDÚ, J.R. y GALANTE, E., (eds.), *Atlas de los Invertebrados Amenazados de España (especies en peligro crítico y en peligro)*. Dirección General para la Biodiversidad, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid, pp. 270-272.

